

Л.М. Хлус,

кандидат біологічних наук, доцент  
(Чернівецький національний університет);

К.М. Хлус,

кандидат біологічних наук, зав. лабораторії  
(Науково-дослідний інститут медико-екологічних проблем, м. Чернівці);

### ФЕНОТИПОВА МІНЛИВІСТЬ НАЗЕМНОГО МОЛЮСКА *HELIX LUTESCENS* RSSM

*Вивчено неоднорідність 3-х віддалених популяцій наземного молюска Helix lutescens Rssm. за ознакою посмугованості черепашки. Виявлено 24 морфи, причому найбільшою внутрішньопопуляційною різноманітністю характеризується чернівецька популяція. Між популяціями існує високовірогідна різниця при відносно малій кількості спільних морф.*

Одним з сучасних напрямків популяційної екології є дослідження поліморфної структури популяцій наземних молюсків в умовах природних і антропогенних ландшафтів. Зокрема, показано, що антропогенний вплив сприяє виникненню чітко вираженої популяційної структури, іноді – з утворенням гомозиготних ізолятів [1], а також призводить до формування особливостей фенетичної структури, властивих крайовим популяціям видів [2]. У популяціях організмів-біоіндикаторів відхилення індикаційної ознаки від норми відбувається внаслідок одночасної дії двох основних процесів: зовнішньої антропогенної причини та випадкового відхилення від норми внаслідок дії факторів, які принципово не можуть бути формалізовані, у зв'язку з чим основним завданням популяційної біоіндикації є об'єктивне відокремлення та точний кількісний опис цих двох можливих причин відхилення досліджуваної індикаційної ознаки від норми [3]. В рамках вирішення цієї проблеми, одним з важливих завдань популяційної малакології є встановлення базових значень основних морфологічних ознак, характеру та ступеню їх варіабельності в межах окремих популяцій та цілісних видів.

Досі основна увага дослідників поліморфізму молюсків була зосереджена на незначній кількості видів. Проте, за попередніми даними, загальна кількість поліморфних видів складає, за різними системами поліморфних ознак, від 1,1% до 55% [4]. В той же час, коло вивчених у цьому напрямку об'єктів повинно повсякчас збільшуватися, оскільки відомості щодо поліморфної структури видів можуть з успіхом використовуватися у біоіндикаційних та екомоніторингових програмах. Наведені міркування і обумовили напрямок даного дослідження, об'єктом якого є поліморфна структура популяцій наземного черевоногого молюска *Helix lutescens* Rossmässler, 1837 за якісними конхологічними ознаками. Предмет дослідження – 2829 черепашок, зібраних у 1998-2001 рр. на території трьох населених пунктів: м. Чернівці, м. Львів і с. Мишків (Тернопільська обл.).

Систематичне положення предмету дослідження: тип Mollusca, клас Gastropoda, підклас Pulmonata, ряд Geophila, надродина Helicoidea, родина Helicidae. Черепашка кулясто-кубареподібна, з притупленим конічним завитком, висота якого звичайно дещо менша за висоту устя (рисунок). Обертів 4-4,5, слабо опуклих, плавно наростаючих. Ембріональні обертти гладенькі. Останній оберт здутий, до устя плавно опущений. Забарвлення біле, сіре або жовтувато-біле, частіше одноколірне, іноді – з чіткими або неясними темними стрічками (до 5 смуг). Скульптура у вигляді помірної радіальної зморшкуватості та спіральних борозенок. Устя коротко-овальне, майже кругле, скошене; зсередини біле або ледь рожевує. Край устя прості, гострі, майже не відгорнуті; сильно відгорнутий колумелярний край, який повністю закриває пупок або залишає дуже вузьку щілину. Колумелярний край високий і майже відвісний. *H. lutescens* – один з чотирьох рецентних видів роду в фауні України, широко розповсюджений у західних областях (східна межа поширення – Житомирська, Вінницька, Миколаївська обл.). Мешкає у заростях чагарників та по узліссях листяних лісів. Знайдений у плейстоценових та четвертинних відкладах Середньої Європи [5; 6]. Йому притаманні виражені біоіндикаційні якості: висока біомаса, достатньо великі розміри, широкий ареал розповсюдження, еврибіонтність, осідливість, толерантність, простота збору, висока тривалість життя [7].

При кількісній оцінці поліморфізму для позначення окремих фенотипів застосовували нумерацію смуг числами натурального ряду, починаючи від найближчої до шва так, що "повна формула" посмугованості має наступний вигляд: 12345 (рисунок); відсутність смуг позначали цифрою 0, отже, непосмуговані черепашки мають формулу 00000.

Виразовували показник внутрішньопопуляційної різноманітності  $\mu$  з похибкою  $S_{\mu}$  і частку рідкісних морф у популяції  $h$  з похибкою  $S_h$ . Показник  $\mu$  дає оцінку різноманітності в одиницях "число морф" (тобто оцінює ступінь внутрішньопопуляційної різноманітності). Його максимально можливе значення дорівнює кількості морф – за умови однакової частоти усіх морф; за умови мономорфізму  $\mu = 1$ . Показник  $h$  дає нову інформацію про характер внутрішньопопуляційної різноманітності, оцінюючи структуру цієї різноманітності [8]. Для порівняння виборок між собою використовували показник подібності популяцій  $g$  з похибкою  $S_g$ , який є мірою їх попарної подібності. Цей показник інтерпретують як частоту спільних морф у порівнюваних популяціях, оскільки ненульовий внесок у його значення дають лише ті морфи, що є спільними для обох популяцій. Значущість показника подібності  $g$  оцінювали за величиною критерію ідентичності  $I$ . Величина  $I$  розподілена так само, як  $\chi^2$ , тому вірогідність міжпопуляційної різниці  $I$  оцінювали за таблицею стандартних значень  $\chi^2$  при відповідній кількості ступенів свободи [9]. Обраховували показник подібності кількох популяцій  $R$  з похибкою  $S_R$ , який є узагальненням на випадок декількох виборок і оцінює частоту морф, спільних для них усіх.

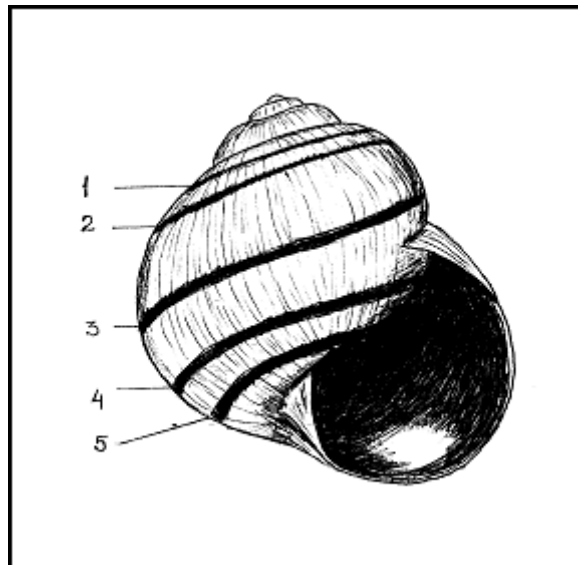


Рис.1. Загальний вигляд і схема нумерації смуг черепашки *Helix lutescens* Rssm. ступенів свободи [9]. Обраховували показник подібності кількох популяцій  $R$  з похибкою  $S_R$ , який є узагальненням на випадок декількох виборок і оцінює частоту морф, спільних для них усіх.

Таблиця 1.

Внутрішньопопуляційна різноманітність віддалених популяцій

Фенотип, одиниця	Частоти фенотипів у відповідних популяціях		
	Чернівці, n=2308	Мишків, n=322	Львів, n=199
00000	0,5186	0,2990	0,9050
02000	0,0017	-	-
00300	0,0190	0,0030	0,0150
00040	0,0056	0,0130	-
00005	0,0180	0,0310	-
10300	0,00043	-	-
10005	0,00043	-	-
02300	0,0052	-	0,0050
00340	0,0156	0,0030	0,0150
00305	0,0022	-	-
00045	0,0870	0,1790	-
12300	0,0078	-	-
10305	0,00043	-	-
10045	0,0013	-	-
02340	0,0035	-	-
02305	0,00043	-	-
02045	0,0026	-	-
00345	0,1730	0,167	0,0300
12340	0,0013	-	-
12305	0,00043	-	-
12045	0,0022	-	-
10345	0,0108	0,0030	0,0250
02345	0,0390	0,0660	-
12345	0,1120	0,2360	0,0050
m, число морф	24	10	7
$\mu \pm S_\mu$ , число морф	9,736 $\pm$ 0,245	6,630 $\pm$ 0,265	2,786 $\pm$ 0,243
$h \pm S_h$	0,594 $\pm$ 0,010	0,337 $\pm$ 0,026	0,602 $\pm$ 0,035

Найбільшу внутрішньопопуляційну різноманітність встановлено в чернівецькій популяції – при 24 фенотипах, виявлених серед цих тварин, середнє число фенотипів  $\mu$  набагато і вірогідно перевищує аналогічні показники в інших популяціях (табл. 1) ( $p < 0,001$ ). Найменше різноманіття показано для львівської популяції. Незважаючи на велику різницю внутрішньопопуляційного різноманіття між чернівецькою та львівською популяціями, його характер у цих популяціях дуже схожий – частка рідкісних морф є однаково високою. В той же час мишківська популяція більш вирівнена за частотами фенотипів – при проміжному рівні різноманіття частка рідкісних фенотипів у 2 рази менша порівняно з іншими популяціями ( $p < 0,001$ ).

При оцінці схожості популяцій за фенотипами посмугованості виявлено, що найбільш близькими є чернівецька і мишківська популяції ( $\tau$  дорівнює 0,954), проте за критерієм ідентичності  $I=86,13$ , який перевищує (з  $p < 0,001$ )  $\chi^2_{st}=31,26$  при кількості ступенів свободи  $\nu=10-1=9$ , можна констатувати наявність високовірогідної різниці між ними (табл. 2). Ще більшими є відмінності цих двох популяцій від львівської, тому при узагальненні показника схожості  $\tau$  шляхом аналізу одночасно усіх трьох популяцій показано, що кількість спільних для них морф відносно невелика ( $R=0,694 \pm 0,022$ ).

Таблиця 2.

Схожість віддалених популяцій

Показник	Вибірki, що порівнюються			
	Чернівці–Мишків	Чернівці–Львів	Мишків–Львів	Чернівці–Мишків–Львів
Кількість однакових морф	10	7	6	6
I	86,13	162,69	283,67	-
$\tau \pm S_\tau$	$0,954 \pm 0,0075$	$0,845 \pm 0,0130$	$0,638 \pm 0,0289$	-
$R \pm S_R$	-	-	-	$0,694 \pm 0,022$

Примітка. Для всіх пар виборок, що порівнюються, величина  $I$  перевищує  $\chi^2_{st}$  на 3-му рівні значущості, тобто популяції вірогідно відрізняються з  $p < 0,001$ .

Отже, молюски посмугованої морфи у популяціях *H. lutescens* представлені більш або менш складною та різноманітною системою фенотипів; при цьому кількість окремих морф посмугованості варіює у широких межах (від 7 у львівській популяції до 24 – у чернівецькій), далеко не досягаючи теоретично можливих максимальних її значень.

Автори висловлюють подяку Сверловій Н.В. за люб'язно наданий для аналізу матеріал з м.Львів.

\*\*\*\*\*

1. Макеєва В.М. Эколого-генетический анализ структуры колоний кустарниковой улитки *Bradybaena fruticum* (Mull.) в условиях антропогенного ландшафта Подмосковья // Журн. общ. биологии. – 1988. – Т. 49. – № 3. – С. 333-342.
2. Сверлова Н.В. Загальні особливості поліморфізму *Serpaea hortensis* (Gastropoda, Pulmonata) у Львові // Наукові основи збереження біотичної різноманітності. – Львів: Ліга-Прес, 2000. – С. 53 – 58.
3. Алексеев А.С. Теория популяционной биоиндикации антропогенных воздействий // Журн. общ. биол. – Т.58. – № 1. – С. 121 – 131.
4. Хохуткин И.М., Лазарева А.И. Полиморфизм популяций некоторых кавказских наземных моллюсков // Моллюски, их система, эволюция и роль в природе. – Л.: Наука, 1975. – С.32-34.
5. Лихарев И.М., Раммельмейер Е.С. Наземные моллюски фауны СССР / Опред. по фауне СССР. – Вып.43. – М.-Л., 1952. – 511 с.
6. Шилейко А.А. Наземные моллюски надсемейства Helicoidea / Фауна СССР. Моллюски. – Т.III, В.6. – Л.: Наука, 1978. – 384 с.
7. Ветров В.А., Чугай В.В. Беспозвоночные как индикаторы загрязнения фоновых пресноводных экосистем тяжелыми металлами // Проблемы радиоэкологического мониторинга и моделирования экосистем. – Л., 1988. – Т.11. – С. 61-89.
8. Животовский Л.А. Показатели популяционной изменчивости по полиморфным признакам // Фенетика популяций. – М.: Наука, 1982. – С. 38 – 44.
9. Лакин Г.В. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.

Матеріал надійшов до редакції 27.06.01.

#### Л.Н. Хлус, К.Н. Хлус. Фенотипическая изменчивость наземного моллюска *Helix lutescens* Rssm.

Изучена неоднородность трех отдаленных популяций наземного моллюска *Helix lutescens* Rssm. по признаку опоясанности раковины. Выявлено 24 морфы, причем наибольшим внутривидовым разнообразием характеризуется черновицкая популяция. Между популяциями существует высокодостоверная разница при относительно малом количестве общих морф.

***L.M. Khlus, K.M. Khlus/ Phenotypic variation of land mollusk Helix lutescens Rssm.***

*The heterogeneity of 3-d distant populations of the land mollusc Helix lutescens Rssm .in shell banding was studied. 24 morphs were found; the population from Chernivtsy has the qreatest intrapopulation variation. The difference between populations was statistically highly significant, while the number of common morph was low.*